

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275350

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

(21)Application number : 10-078867

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 26.03.1998

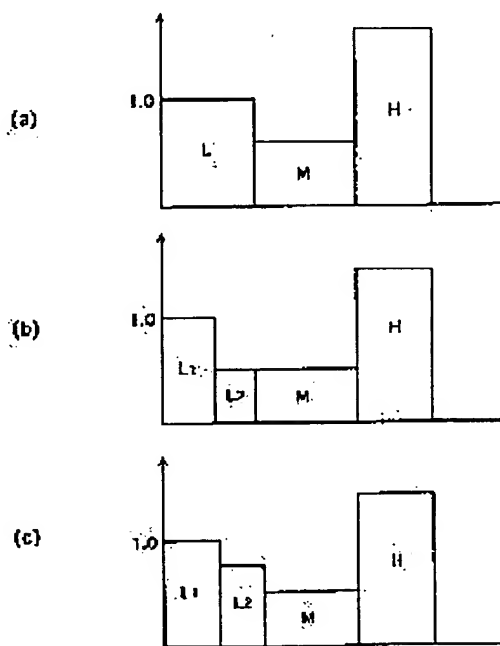
(72)Inventor : MATAMA TORU

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress a grain form in the case of an under negative and highly sensitive negative.

SOLUTION: An input image signal obtained by photoelectrically reading a film original by an image reader is resolved into a high frequency component and a component except for the high frequency component, and the high frequency component is emphasized. When the film original is judged to be an under negative or highly sensitive negative, the band of the lowest frequency component is set to be narrower compared to the case when the original is judged to be not of the said case. The component except for the high frequency component is resolved into at least more than two components. The frequency components except for the higher frequency component and the lowest frequency component are suppressed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 30.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 7 5 3 5 0

(43) 公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 1 0 月 8 日

(51) Int. Cl. ⁶

H04N 1/40

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 1/40

101

2

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 0 O L (全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 1 0 - 7 8 8 6 7

(22) 出願日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 3 月 2 6 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 2 0 1

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

(72) 発明者 真玉 徹

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地

富士写真フイルム株式会社内

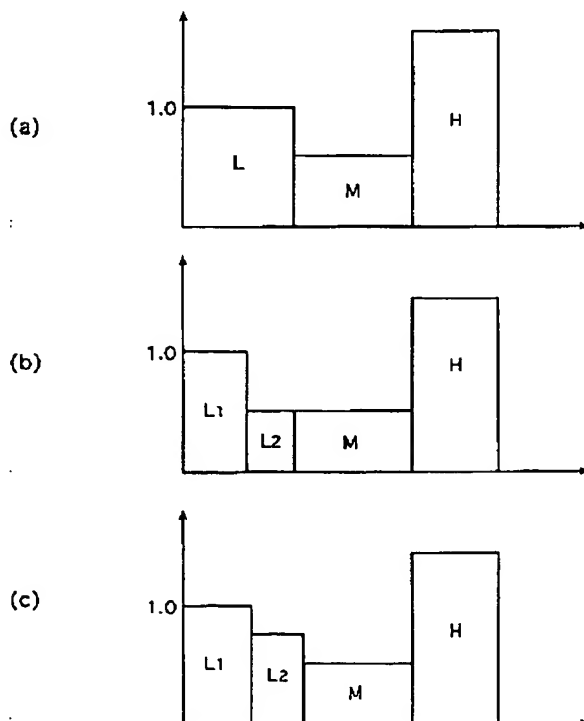
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望稔

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 アンダーネガや高感度ネガの場合に粒状を抑制する。

【解決手段】 画像読取装置によりフィルム原稿を光電的に読み取って得られた入力画像信号を高周波数成分と、高周波数成分以外の成分に分解し、高周波数成分を強調するとともに、フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度ネガの少なくとも一方であると判定されたときは、そうでないときに比べ、最も低い周波数成分の帯域がより狭くなるようにして、高周波数成分以外の成分を少なくとも 2 以上の成分に分解し、高周波数成分及び最も低い周波数成分以外の周波数成分を抑制するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】画像読取装置によりフィルム原稿を光電的に読み取って得られた入力画像信号に対して粒状抑制を行う画像処理方法であって、

前記入力画像信号を、高周波数成分と、高周波数成分以外の成分に分解し、該高周波数成分を強調するとともに、

前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であると判定されたときは、そうでないときに比べ、最も低い周波数成分の帯域がより狭くなるようにして、該高周波数成分以外の成分を少なくとも 2 以上の成分に分解し、

前記高周波数成分及び最も低い周波数成分以外の周波数成分を抑制するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】前記高周波数成分以外の成分のうち低周波数成分について、該低周波数成分から、より低い側の周波数成分を第 1 の低周波数成分として分離し、残りを第 2 の低周波数成分として、

前記高周波数成分以外の成分を、低い側から第 1 の低周波数成分、第 2 の低周波数成分及び中周波数成分の 3 つの成分に分解することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】前記最も低い周波数成分は、IIR フィルタを用いて生成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】前記最も低い周波数成分の帯域を、画像処理後プリントアウトされるプリントのプリントサイズに応じて変更するようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】前記粒状抑制を行う画像処理は、予めモードを設定することにより、ソフトフォーカス処理または覆い焼き処理のいずれかに切り換えることが可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 6】画像読取装置によりフィルム原稿を光電的に読み取って得られた入力画像信号に対して粒状抑制を行う画像処理装置であって、

前記入力画像信号を、高周波数成分と、高周波成分以外の成分に分解する高周波帯域分解手段と、

前記高周波数成分を強調する手段と、

前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であると判定する手段と、

該判定する手段により前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であるとされたときには、そうでないときに比べ、最も低い周波数成分の帯域が、より狭くなるようにして、該高周波数成分以外の成分を少なくとも 2 以上の成分に分解する分解手段と、

前記高周波数成分及び最も低い周波数成分以外の周波数

成分を抑制する手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】前記分解手段は、前記高周波数成分以外の成分のうち低周波数成分について、該低周波数成分から、より低い側の周波数成分を第 1 の低周波数成分として分離し、残りを第 2 の低周波数成分として、前記高周波数成分以外の成分を、低い側から第 1 の低周波数成分、第 2 の低周波数成分及び中周波数成分の 3 つの成分に分解することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】前記分解手段は、IIR フィルタを用いて前記最も低い周波数成分を生成することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】請求項 7 に記載の画像処理装置であって、さらに、前記最も低い周波数成分の帯域を、画像処理後プリントアウトされるプリントのプリントサイズに応じて変更する手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】請求項 6 または 7 に記載の画像処理装置であって、さらに、前記粒状抑制を行う画像処理を、予めモードを設定することにより、ソフトフォーカス処理または覆い焼き処理のいずれかに切り換えることを可能とする手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理方法および装置、とくに詳細には、カラー画像を読み取ることにより得られたカラー画像信号に対して画像処理を施す画像処理方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】写真フィルム等のカラー画像を CCD 等のセンサにより光電的に読み取って色の三原色である赤（R）、緑（G）および青（B）毎の画像信号を得、この画像信号に対して種々の画像処理を施して、画像処理後の画像信号を記録材料に可視像として再生することが行われている。この方法において、RGB 3 色の画像信号を得る前にまずカラー画像を粗めの走査間隔で光電的に読み取ってカラー画像の概略を読み取るプレスキャンを行い、このプレスキャンにより得られたデータに基づいて画像処理を行う際の様々なパラメータを設定し、その後細かい走査間隔で読み取るファインスキャンを行って画像信号を得るように構成されたシステムが知られている。

【0003】このようなシステムで行われる画像処理として、例えば、与えられた画像を表す画像信号に対して画像処理を施して画像の鮮鋭度を強調させる方法が種々提案されている。例えば、画像信号に対してボケマスク処理を施して画像の鮮鋭度を強調するようにした手法が知られている（画像解析ハンドブック、P. 549、東京大学出版会、高木幹雄、下田陽久 監修）。

【 0 0 0 4 】 また、RGB 3 色の画像信号を輝度信号と色彩信号とに分解し、輝度信号の低周波数成分に対して非線形処理を施すとともに、高周波数成分を強調する処理を施し、処理後の輝度信号と色彩信号とを合成して、再生画像の粒状を抑制して鮮鋭度を強調するようにした処理方法が提案されている（米国特許第 4, 812, 903 号）。

【 0 0 0 5 】 さらに、カラー画像を表す画像信号から輝度信号と他の色彩信号（色相、彩度等）とを抽出し、輝度信号に空間フィルタ処理を施すことにより空間的大局情報と空間の詳細情報を算出するとともに、空間的大局情報と空間の詳細情報に対して所定の強調処理を施し、処理後の大局情報と詳細情報とを合成して新たな輝度信号を求め、この新たな輝度信号と色彩信号とを合成して所定のカラー画像信号に変換するようにした画像処理方法が提案されている（特開昭 63-26783 号）。この方法によれば色調の変化等の少ない自然な鮮鋭度強調処理が施されかつ、粒状が抑制された処理画像を得ることができる。

【 0 0 0 6 】 また、通常のアナログ写真において、3.5 mm フィルム等から 6 切りや 4 切りサイズ以上に写真を引き伸ばした場合には、色によってフィルムの粒子が目立ってしまい、画質が悪くなることが知られている。そこで、カラー画像から肌色等の所定色部分を抽出し、この抽出した部分が所定面積以上となった場合にこの所定色部分に対してノイズ除去処理を施すことにより、この肌色の領域における各粒子間の境界線を除去して出力画像の粒状を抑制する画像処理方法が提案されている（特開平 1 - 277061 号）。

【 0 0 0 7 】 さらに、ポケマスク処理を行う際の下記の式

$$S' = S_{org} + K \cdot (S_{org} - S_{msk})$$

S_{org} : 原画像信号

S_{msk} : ポケマスク信号

において、係数 K を画像の特徴部分に応じて変化させることにより、より画像の鮮鋭度を強調させる方法が提案されている（特表平 3 - 502975 号）。この方法は、画像のフィルム粒状に起因する雑音が多い平坦部、テクスチャおよびエッジ部分についての出現数に対してプロットした局所分散値を求め、係数 K をこの局所分散値の関数として設定する方法である。

【 0 0 0 8 】 しかし、これらの方法では、まだ良好な再生画像を得る事はできなかった。例えば、上記ポケマスク処理は鮮鋭度を強調することはできるものの、鮮鋭度の強調と同時にフィルムの粒状に起因するざらつきをも強調してしまうため、結果としてノイズが低減された良好な再生画像を得ることができなかった。また、上記米国特許第 4, 812, 903 号あるいは特開昭 63-26783 号においては色の高周波数成分を強調しないため、ポケマスク処理と比較すればフィルム粒状のざらつき感は抑えること

ができるが、フィルム粒状に起因する輝度成分のざらつきは依然として残っていた。また、上記特開平 1 - 277061 号に記載された方法においては、フィルム粒状に基づくノイズは除去することはできるものの、画像の鮮鋭度を強調することができず、結果として見易い画像を再生することはできなかった。

【 0 0 0 9 】 さらに、特表平 3 - 502975 号に記載された方法においては、フィルム粒状を抑制して鮮鋭度を強調することができるものの、画像信号の振幅が小さいテクスチャやエッジ等は、局所分散を求めると平坦部の局所分散と分離しにくく、本来鮮鋭度よく観察されなければならないテクスチャやエッジが平坦部の雑音と同様に抑制されてしまうことがあった。

【 0 0 1 0 】 これらに対して、既に本出願人は、特開平 9 - 22460 号において、フィルムに起因する粒状を抑制し、シャープネスを強調するための画像処理方法および装置を提案している。これは、一般的な画像を表す画像信号においては、再生画像の鮮鋭度に影響を及ぼす成分は画像信号の高周波数成分であり、再生画像にざらつきとなって現れるフィルム粒状は中間周波数成分に多く含まれているものである、という点に着目して、画像信号を低周波数成分、中間周波数成分および高周波数成分に分解し、高周波数成分を強調するとともに、中間周波数成分を抑制するようにして、鮮鋭度を高め、ざらつきを抑制するようにしたものである。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この方法は、通常のフィルムに起因する粒状を抑制しシャープネスを強調する場合には効果があったが、特に露出が不足しているアンダーネガや高感度ネガの場合には、低周波数成分に残留する粒状に対する効果の点でまだ改良の余地を残しているという問題があった。

【 0 0 1 2 】 本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、特にアンダーネガや高感度ネガの場合に、粒状を抑制し、さらに画像を改善して良好な画像を得ることのできる画像処理方法および装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明は、画像読取装置によりフィルム原稿を光電的に読み取って得られた入力画像信号に対して粒状抑制を行う画像処理方法であって、前記入力画像信号を、高周波数成分と、高周波数成分以外の成分に分解し、該高周波数成分を強調するとともに、前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であると判別されたときは、そうでないときに比べ、最も低い周波数成分の帯域がより狭くなるようにして、該高周波数成分以外の成分を少なくとも 2 以上の成分に分解し、前記高周波数成分及び最も低い周波数成分以外の周波数成分を抑制するようにしたことを特徴とする画像処

理方法を提供する。

【 0 0 1 4 】また、前記高周波数成分以外の成分のうち低周波数成分について、該低周波数成分から、より低い側の周波数成分を第 1 の低周波数成分として分離し、残りを第 2 の低周波数成分として、前記高周波数成分以外の成分を、低い側から第 1 の低周波数成分、第 2 の低周波数成分及び中周波数成分の 3 つの成分に分解することが好ましい。

【 0 0 1 5 】また、前記第 1 の低周波数成分を、 I I R フィルタを用いて生成し、第 2 の低周波数成分は、低周波数成分から、第 1 の低周波数成分を差し引くことで生成するのが好ましい。

【 0 0 1 6 】また、前記第 1 および第 2 の低周波数成分の周波数特性を、画像処理後プリントアウトされるプリントのサイズに応じて変更するようにしたことが好ましい。

【 0 0 1 7 】さらに、前記粒状抑制を行う画像処理は、予めモードを設定することにより、ソフトフォーカス処理または覆い焼き処理のいずれかに切り換えることが可能であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】また、前記課題を解決するために本発明は、画像読取装置によりフィルム原稿を光電的に読み取って得られた入力画像信号に対して粒状抑制を行う画像処理装置であって、前記入力画像信号を、高周波数成分と、高周波成分以外の成分に分解する高周波帯域分解手段と、前記高周波数成分を強調する手段と、前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であると判別する手段と、該判別する手段により前記フィルム原稿がアンダーネガまたは高感度フィルムの少なくとも一方であるとされたときには、そうでないときに比べ、最も低い周波数成分の帯域が、より狭くなるようにして、該高周波数成分以外の成分を少なくとも 2 以上の成分に分解する中低周波帯域分解手段と、前記高周波数成分及び最も低い周波数成分以外の周波数成分を抑制する手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置を提供する。

【 0 0 1 9 】また、前記中低周波帯域分解手段は、 I I R フィルタを用いて前記第 1 の低周波数成分を生成した後、中低周波数成分より第 1 の低周波数成分を差し引くことで生成するのが好ましい。

【 0 0 2 0 】また、前記画像処理装置は、さらに、前記最も低い周波数成分の周波数特性を、画像処理後プリントアウトされるプリントのサイズに応じて変更する手段を備えたことが好ましい。

【 0 0 2 1 】さらに前記画像処理装置は、さらに、前記粒状抑制を行う画像処理を、予めモードを設定することにより、ソフトフォーカス処理または覆い焼き処理のいずれかに切り換えることを可能とする手段を備えたことが好ましい。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像処理方法および装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】図 1 は、本発明による画像処理装置を内包したカラー写真から画像を読み取って記録材料に画像を形成するようにしたシステムのブロック図である。図 1 に示すように、本発明による画像処理装置を内包したシステムは、カラー写真から画像を読み取る読取手段 1 と、読取手段 1 により得られたカラー写真の画像を表す画像信号に対して画像処理を施す画像処理手段 2 と、画像処理手段 2 により画像処理が施された画像信号を可視像として記録材料に記録する再生手段 3 とからなるものである。

【 0 0 2 4 】読取手段 1 はネガフィルムあるいはリバーサルフィルム等のカラー画像 4 からカラー画像信号 R, G, B を光電的に読み取るための CCD アレイ 5 を有し、この CCD アレイ 5 にカラー画像 4 からの光を結像させるための結像レンズ 6 を有するものである。本実施例において CCD アレイ 5 は 2 7 6 0 × 1 8 4 0 画素からなり、赤 (R)、緑 (G) および青 (B) の 3 色の色分解フィルタが装置されたフィルタタレット 3 0 を回転させながら、画像データのスキャンを行うことにより、フルカラー画像が面順次で得られるものとなっている。さらに CCD アレイ 5 はこの CCD アレイ 5 により検出されたカラー画像を表す画像信号をデジタル変換する A/D 変換部 7 と、CCD アレイ 5 の補正を行う CCD 補正部 8 と、CCD 補正部 8 により補正されたカラー画像を表す画像信号を対数変換するルックアップテーブルを内蔵した対数変換部 9 とを有するものである。この読取手段 1 は、RGB 3 つの画像信号を得る前にまずカラー画像 4 を粗めの走査間隔で光電的に読み取ってカラー画像 4 の概略を読み取るプレスキャンを行ってプレスキャンデータ S_p を得、その後細かい走査間隔で読み取るファインスキャンを行ってファインスキャンデータ S_f を得るように構成されているものである。

【 0 0 2 5 】画像処理手段 2 は、プレスキャンデータ S_p に基づいてファインスキャンの際の階調処理等のパラメータを設定するオートセットアップ演算部 1 0 と、このオートセットアップ演算部 1 0 により設定されたパラメータに基づいて、ファインスキャンデータ S_f の色・階調処理を行う色・階調処理部 1 4 と、プレスキャンデータ S_p を可視像として再生する CRT 1 1 およびオートセットアップ演算部 1 0 を接続するためのモニタ表示アンドユーザインターフェイス 1 2 と、本発明の特徴であるカラー画像信号に対して粒状抑制処理および鮮鋭度強調処理を行う処理部 1 3 とからなるものである。

【 0 0 2 6 】さらに、再生手段 3 はカラー画像信号を記録材料 1 6 に記録するプリンタ 1 5 を有するものである。

【 0 0 2 7 】以下、各手段及び各部の作用について説明

する。

【0028】まず、読取手段1により、ネガフィルムあるいはリバーサルフィルム等のカラー画像4から、粗めの走査間隔によりカラー画像4の概略を読み取るプレスキャンを行う。このプレスキャンにより得られた3色のプレスキャンデータ S_r は、A/D変換部7によりデジタルデータに変換され、CCD補正部8により補正がなされて対数変換部9により対数増幅されて画像処理手段2のオートセットアップ演算部10およびモニタ表示アンドユーザインターフェイス（以下インターフェイスとする）12に入力される。インターフェイス12に入力されたプレスキャンデータ S_r はCRT11に可視像として表示され、CRT11上に可視像とは別に表示された鮮鋭度処理メニュー11Aをユーザが選択することによりこの選択した結果を表す信号 S_i がインターフェイス12に入力され、さらにこの信号 S_i はオートセットアップ演算部10に入力される。オートセットアップ演算部10においては、プレスキャンデータ S_r および信号 S_i に基づいて、後に色・階調処理部14により行われる色・階調処理のためのパラメータが設定される。また、このパラメータの一部は後述する処理部13に入力される。

【0029】ここで、パラメータ設定の詳細について説明する。オートセットアップ演算部10においては入力されたプレスキャンデータ S_r に基づいてカラー画像4の濃度域が求められる。また、オペレータが出力するプリントサイズを指示する。また、図2に示すように、オートセットアップ演算部10内のゲイン設定部10aにおいて、CRT11からインターフェイス12を経由して入力された信号 S_i に基づいて後述する処理部13において行われる強調抑制処理において中間周波数成分に乘じられるゲイン $gainM$ および高周波数成分に乘じられるゲイン $gainH$ が求められる。さらに、本実施形態においては、DXコード読み取り部10b、フィルム感度判定部10c、アンダー判定部10dが設けられ、後で詳しく述べる様に、アンダーネガまたは高感度ネガであると判定された場合には、前記ゲインを変更するとともに、第2の低周波数成分に乘じられるゲイン $gainL2$ が求められる。また、色・階調処理部14において行われる色・階調処理のためのパラメータも求められ、処理部13および色・階調処理部14に入力される。

【0030】次いで読取手段1においては、カラー画像4を細かい走査間隔で読み取るファインスキャンが行われ、3色のファインスキャンデータ S_f がカラー画像信号として得られる。ファインスキャンデータ S_f は、A/D変換部7によりデジタルデータに変換され、CCD補正部8により補正がなされて、対数変換部9により対数増幅されて、色・階調処理部14に入力される。色・階調処理部14においては、ファインスキャンデータ S_f に色・階調処理が施され、処理部13に入力される。

以下、この処理部13において行われる処理について説明する。

【0031】図3は、処理部13で行われる処理の詳細を説明するためのブロック図である。図3に示すように、フレームメモリ24aのファインスキャンデータ S_f （RGB）に対して、ローパスフィルタ20によりフィルタリング処理が施され、ファインスキャンデータ S_f （RGB）の低周波数成分 R_L 、 G_L 、 B_L が抽出される。

【0032】そしてファインスキャンデータ S_f から低周波数成分 R_L 、 G_L 、 B_L を減算して中間・高周波数成分 R_M 、 G_M 、 B_M を抽出する。このように抽出された後の低周波数成分 R_L 、 G_L 、 B_L はカラー画像中のエッジや細かいテクスチャをあまり含まない。また、高感度ネガやアンダーネガでなければ、フィルムの粒状によるざらつきを含まないものである。一方、中間周波数成分 R_M 、 G_M 、 B_M にはフィルムの粒状によるざらつきを含み、高周波数成分 R_H 、 G_H 、 B_H はカラー画像中のエッジや細かいテクスチャを含むものである。

【0033】ここで、ファインスキャンデータ S_f の低周波数成分 L 、中間周波数成分 M および高周波数成分 H とは、図4に示すように分布される後述する中間・高周波数成分に乘じるゲイン $gainM$ 、 $gainH$ を1.0とした場合の周波数成分のことをいうものであり、中間周波数成分 M （ R_M 、 G_M 、 B_M ）は、処理後のデータを可視像として再生する際の出力のナイキスト周波数 $f_s/2$ の1/3付近にピークを持って分布 H_M となる周波数成分をいうものであり、低周波数成分 L （ R_L 、 G_L 、 B_L ）とは、0周波数にピークを持って分布 H_L となる成分をいい、高周波数成分 H （ R_H 、 G_H 、 B_H ）とは出力のナイキスト周波数 $f_s/2$ にピークを持って分布 H_H となる成分をいうものである。なお、本実施形態においてナイキスト周波数は、記録媒体16への記録が300dpiで行われる場合のナイキスト周波数をいうものである。ここで、図4においては、各周波数において周波数成分の和は1となっている。但し、中間周波数成分のピーク位置は、上記に限定されるものではなく、フィルムざらつきを抑え、かつ画像に破綻が生じないように、状況に応じて設定することが好ましい。

【0034】次いで分解された中間・高周波数成分 R_M 、 G_M 、 B_M から輝度成分が抽出される。この輝度成分の抽出はファインスキャンデータ S_f の中間・高周波数成分 R_M 、 G_M 、 B_M をYIQ規定に変換した際の成分 Y_M がデータの輝度成分を表すものである。ここで、YIQ規定への変換は下記の式により行う。

【0035】

【数1】

$$\begin{bmatrix} I \\ Q \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.60 & -0.28 & -0.32 \\ 0.21 & -0.52 & 0.31 \\ 0.30 & 0.59 & 0.11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0036】YIQ規定に変換後の色成分である成分I₀および成分Q₀はフィルム粒状に起因する色のざらつきを含むものであるため、成分I₀および成分Q₀はここでは0とにおいてフィルム粒状に起因する色のざらつきを抑制する。ここで、色成分である成分I₀および成分Q₀は一般の被写体を写した画像の場合は殆ど成分を持たないことが経験的に分かっている。したがって、成分I₀および成分Q₀はフィルム粒状に起因する色のざらつきとみなして0とおくことにより、ざらつきを抑制した良好な再生画像を得ることができる。Y信号の生成も、これに限定されるものではなく、例えば、R₀、G₀、B₀の和の1/3でもよい。

【0037】次いで成分Y₀に対してゲイン処理部21において以下に示すような5×5のローパスフィルタ22によりフィルタリング処理を施して、成分Y₀の中間

$$Y_{00}' = \text{gainM} \times \text{gainY}_0 + \text{gainH} \times Y_0 \quad \dots (1)$$

(Y₀₀' = gainM × Y₀、Y₀₀' = gainH × Y₀)
ここで、ゲインgainMとgainHとはオートセットアップ演算部10のゲイン設定部10aにおいて、通常は図5(a)に示すように、gainM < 1.0、かつgainH > 1.0となるように設定される。すなわち、フィルム粒状に基づく輝度成分のざらつきは中間周波数成分に比較的多く含まれているため、成分Y₀のゲインを比較的低く設定することにより、ざらつき感を抑えることができるものである。また、画像の鮮鋭度は輝度成分の高周波数成分に依存するため、輝度成分の高周波数成分Y₀のgainHを比較的大きくすることにより、処理済画像の鮮鋭度を強調することができるものである。

【0041】一方、ファインスキャンデータS_r (RGB)よりIIRフィルタ (Infinite Impulse Response filter) によって最も低い周波数帯域である第1の低周波数成分L1が抽出され、これを前記低周波数成分L1から減算して第2の低周波数成分L2が生成される。ファインスキャンデータS_rに対してIIRフィルタ23によりフィルタリング処理が2回行われる。これは、1回目は画像の右から左へ、2回目は画像の左から右へ巡回するようにフィルタリング処理を行うものである。これにより、IIRフィルタのみを用いることによる処理済信号への位相歪みの発生を防止することができる。また、IIRフィルタのみを使用しているため、フィルタリング処理を行う際の重み系列を短くすることができ、これにより、装置構成を小型化することができる。IIRフィルタ23によるフィルタリング処理を通った画像データは、一旦ワーク用のフレームメモリ24bに書き込まれ、次に90°回転して読みだされたデータに対し、IIRフィルタ25によって再び2回のフィルタ

周波数成分Y₀を得る。

【0038】

【数2】

| | | | | |
|---|----|----|----|---|
| 1 | 4 | 6 | 4 | 1 |
| 4 | 16 | 24 | 16 | 4 |
| 6 | 24 | 36 | 24 | 6 |
| 4 | 16 | 24 | 16 | 4 |
| 1 | 4 | 6 | 4 | 1 |

【0039】さらに成分Y₀₀から中間周波数成分Y₀を減算することにより成分Y₀₀の高周波数成分Y₀を得る。次いで、オートセットアップ演算部10において設定されたゲインgainMおよびゲインgainHが下の式

(1)に示すようにそれぞれ成分Y₀、Y₀に乘じられて処理済成分Y₀₀'、Y₀₀'が得られ、さらに処理済成分Y₀₀'、Y₀₀'が合成されて成分Y₀₀'が得られる。

【0040】

リング処理が行われ、第1の低周波数成分R₀₀、G₀₀、B₀₀が抽出される。図3中の2つのフレームメモリ24a、24bは、2つの目的のために必要である。1つは、出力のタイミングを合わせるため、もう1つは、IIRを縦方向、横方向ともにかけるために、画像データを90°回転するためである。

【0042】次に、ローパスフィルタLPF20により抽出された低周波数成分R₀、G₀、B₀から、この第1の低周波数成分R₀₀、G₀₀、B₀₀を減算して、第2の低周波数成分R₀₀、G₀₀、B₀₀を生成する。これにより、本実施形態では高周波数成分H以外の成分が第1の低周波数成分L1、第2の低周波数成分L2及び中間周波数成分Mの3つの成分に分解される。ここで、第1の低周波数成分L1と第2の周波数成分L2との分解のしかたは特に限定はされないが、通常、低周波数成分Lの略1/2位のところでもよい。

【0043】オートセットアップ演算部10のアンダー判定部10dにおいて、プレスキャンデータS_rよりアンダーネガであると判定された場合、あるいは、フィルム感度判定部10cにおいて、DXコード読取部10bがフィルム原稿から読み取ったDXコードにより高感度ネガであると判定された場合、の少なくともいずれか一方の判定がなされた場合には、ゲイン判定部10aは、各周波数成分に乘ずるべきゲインを図5(b)に示すように設定する。

【0044】図5(b)に示すように、本実施形態は、高周波数成分Hに対するゲインgainHを1.0より大きくし、中周波数成分Mに対するゲインgainMおよび第2の低周波数成分L2に対するゲインgainL2をともに1.0より小さくしたものである。すなわち、通常より

中間周波数成分Mの帯域をより低い方へ広げたものである。アンダーネガあるいは高感度ネガは低い周波数成分の粒状をより多く含むため、その帯域の周波数成分を抑制することにより、粒状を抑制してさらに良質な画像を得る事ができる。

【0045】また、図5(c)に示すように中間周波数成分Mと第2の低周波数成分L2とで乗すべきゲイン $gainM$ 、 $gainL2$ を変えて設定するようにしてもよい。このときゲイン $gainL2$ は固定にしてもよいし、例えば、図6に示すように、ゲイン $gainL2$ は通常は1.0で、ネガの濃度がアンダーになるほど1.0より小さく設定するようにしてもよい。さらに、画像のエッジを検出して、画像のエッジ部以外の画像領域に対してのみ、抑制処理をかけるとさらによい。例えば、中高周波数成分のRGBの色間の相関値を算出し、該相関値が大きいときは、エッジ領域であると検出し、エッジ領域以外に対し抑制処理をかける。

【0046】第2の低周波数成分 R_{L2} 、 G_{L2} 、 B_{L2} に対してゲイン $gainL2$ を乗じ、これに対して前記合成された成分 Y_{c1} および最も低い周波数成分 R_{L1} 、 G_{L1} 、 B_{L1} を加算することにより、処理済信号 R' 、 G' 、 B' が得られる。その後、処理済信号 R' 、 G' 、 B' は再生手段3に入力され、プリンタ15により記録材料16に可視像として再生される。

【0047】また、プリントサイズが大きくなるとそれだけ粒子の粗さが目立つため、オペレータが指示したプリントサイズに応じて前記第2の低周波数成分L2の帯域を変更し、低周波数帯域における粒状を抑制する。すなわち、プリントサイズが大きい場合には、前記第2の低周波数成分L2の帯域をより低い方へ広げるようにする。そして、上に述べたのと同様に、これらに乗じるゲインを1.0より小さくし、その周波数成分を抑制する。このような処理をすることにより、通常、プリントを引き伸ばすと目立つざらざら感を抑えることができる。

【0048】また、図7に示すように、第1の低周波数成分L1の帯域をずっと低い方へ狭めるとソフトフォーカス処理となる。このようなソフトフォーカス処理を上記アンダーネガ等に対する粒状抑制と兼用して行うには、特性の異なるIIRフィルタを2つ用意して、これを切り換えるようにすればよい。図8に示すように、上述したアンダーネガ等の場合に用いられるIIRフィルタ30とソフトフォーカス処理の場合に用いられるIIRフィルタ31を並列に並べて、これらをセクタ32で切り換えるようにする。この切り換えは予めモードを設定しておくことにより行う。

【0049】また、覆い焼き処理の場合は、最も低い第1の低周波数成分L1を抑制するため、いわば、図9に示すように、これに乗ずるゲイン $gainL1$ が1.0より小さくなるようにする。この第1の低周波数成分L1の

周波数特性を抑制するためには、例えば、図3において、該周波数成分L1(R_{L1} 、 G_{L1} 、 B_{L1})を、ゲイン $gainL2$ が乗ぜられた周波数成分 R_{L2} 、 G_{L2} 、 B_{L2} に加える前の部分(図3に符号Aで示した部分)に、図10に示すような、選択的にルックアップテーブル(LUT)40を通すことのできる回路を付加すればよい。このようなLUT40としては、図11に示すような負の傾きをもったルックアップテーブルを用いればよい。そして、セクタ41で切り換えるようにしておけば、LUT40を通ったときには覆い焼きとなり、LUT40を通らなかったときには、普通のアンダーネガ等の場合における粒状抑制となる。

【0050】また、本実施形態では、第2の低周波数成分L2を生成するのにIIRフィルタを用いているが、これはもしFIRフィルタ(Finite Impulse Response filter)を用いた場合には、多くのタップ数を必要とし、ハードウェア規模が大きくなりコストが高くなってしまふからである。IIRフィルタを用いる事により、回路規模を小さくしコストを安くすることができる。特に、ソフトフォーカスや覆い焼きと兼用する場合は、IIRフィルタであることが望ましい。一方、アンダーネガ粒状抑制のみの場合は、FIRフィルタでもさほどコストアップにならなくて済む。

【0051】以上、本発明の画像処理方法及び装置について詳細に説明したが、本発明は以上の例には限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0052】

【発明の効果】以上、説明した通り、本発明によれば、アンダーネガや高感度ネガの場合においても粒状を抑制することができ、高品質な画像を得る事ができる。また、低い帯域の周波数成分をIIRフィルタを用いて生成するようにした場合には、回路規模を小さくしコストを安くすることができる。また、プリントサイズに応じて低い帯域の周波数成分を変更するようにした場合に、プリントを大きく引き伸ばしたときでも粒状を抑制することができる。さらに、予めモードを設定することにより、ソフトフォーカス処理または覆い焼き処理のいずれかに切り換えることが可能とした場合には、アンダーネガ等に対する粒状抑制処理とソフトフォーカス処理または覆い焼き処理を適宜選択的に簡単に実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による画像処理装置を適用したシステムの概略を表すブロック線図である。

【図2】 図1のオートセットアップ演算部の構成を示すブロック線図である。

【図3】 図1の処理手段の概略構成を示すブロック線図である。

【図4】 低、中間、高周波数成分の分布を表す線図で

ある。

【図 5】 (a) 及び (b) は本実施形態における粒状抑制のためのゲインの設定を示す線図であり、(c) はゲインの設定の他の例を示す線図である。

【図 6】 第 2 の低周波数成分に対するゲインの設定方法を示す線図である。

【図 7】 ソフトフォーカス処理の場合の各周波数成分の抑制を示す線図である。

【図 8】 アンダーネガ等に対する粒状抑制処理とソフトフォーカス処理を選択的に行うための回路構成の例を示すブロック線図である。

【図 9】 覆い焼き処理の場合の各周波数成分の抑制を示す線図である。

【図 10】 アンダーネガ等に対する粒状抑制処理と覆い焼き処理を選択的に行うための回路構成の例を示すブロック線図である。

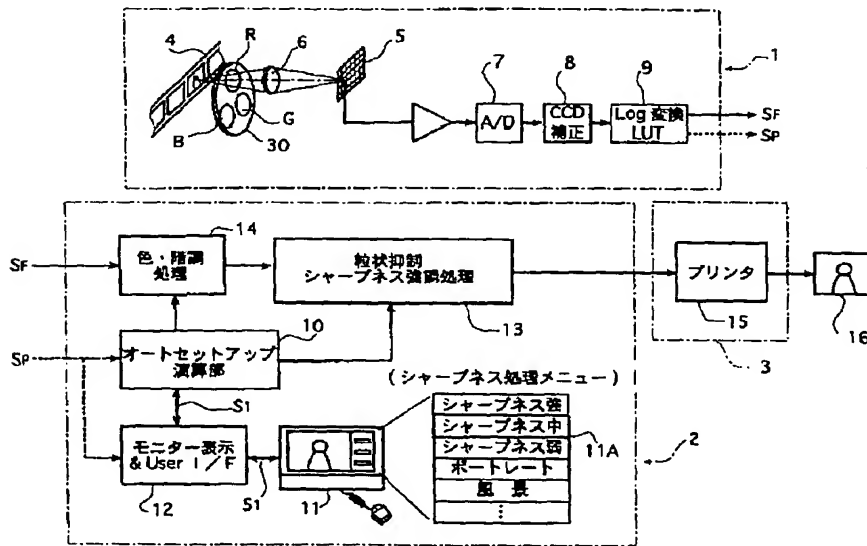
【図 11】 図 10 のルックアップテーブルを示す線図である。

【符号の説明】

- | | |
|-------|---------------------|
| 1 | 読取手段 |
| 2 | 画像処理手段 |
| 3 | 再生手段 |
| 4 | カラー画像 |
| 5 | CCDアレイ |
| 6 | 集光レンズ |
| 7 | A/D変換部 |
| 8 | CCD補正部 |
| 9 | 対数変換部 |
| 10 | オートセットアップ演算部 |
| 11 | CRT |
| 12 | モニタ表示アンドユーザインターフェイス |
| 13 | 処理部 |
| 14 | 色・階調処理部 |
| 15 | プリンタ |
| 16 | 記録媒体 |
| 20、22 | ローパスフィルタ |
| 21 | ゲイン処理部 |
| 23、25 | 11Rフィルタ |

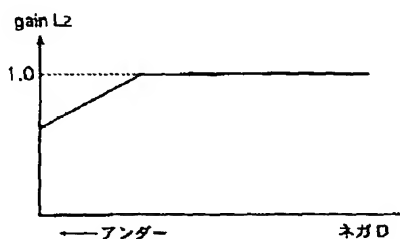
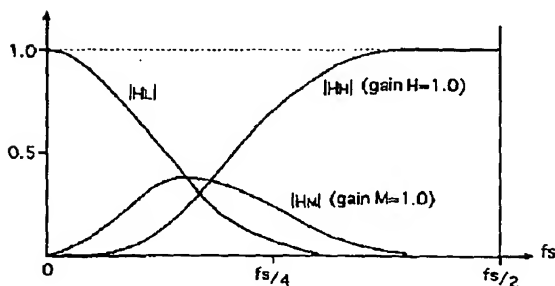
【図 1】

【図 11】

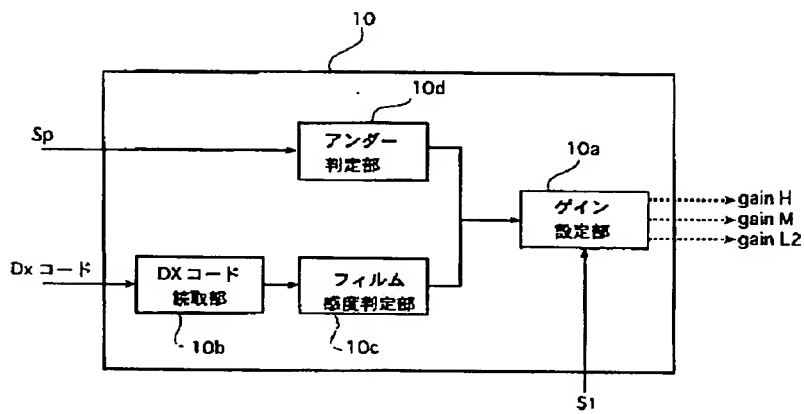


【図 4】

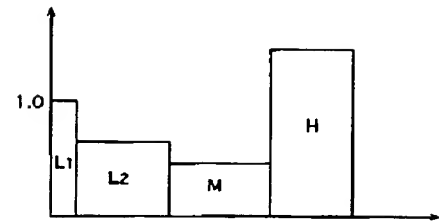
【図 6】



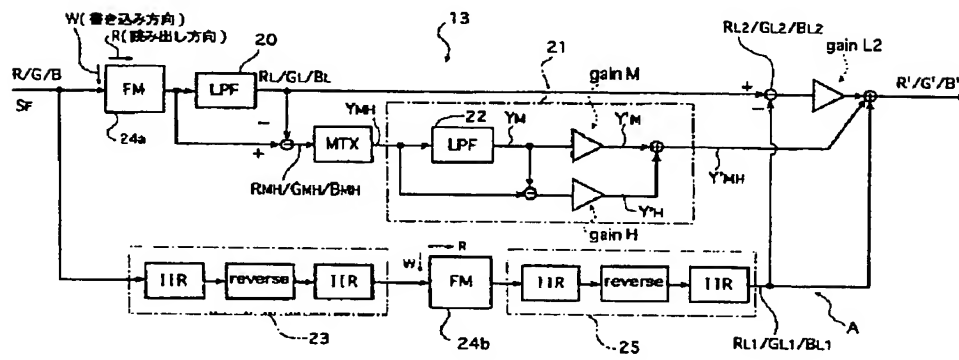
【図 2】



【図 7】

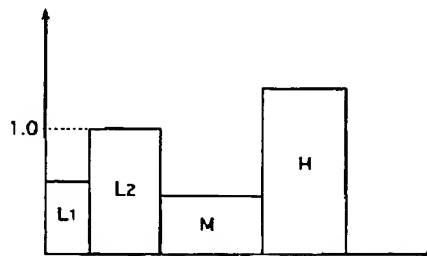
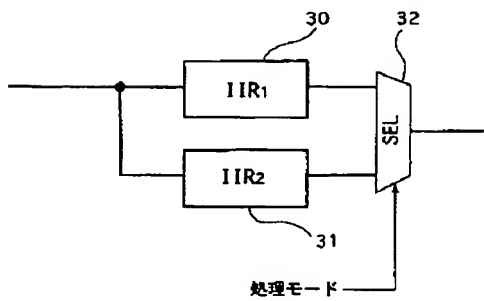


【図 3】

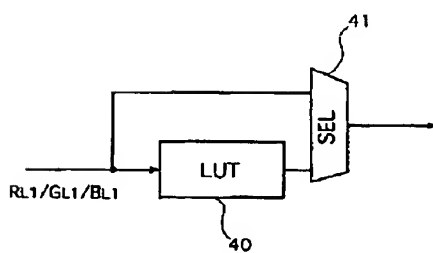


【図 8】

【図 9】



【図 10】



【図 5】

